

**PCT**  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> :</b> <b>B21D 39/03, B21J 15/12</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/18528</b>  <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 6. April 2000 (06.04.00)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/DE99/03064  <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 24. September 1999 (24.09.99)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> 198 43 874.5      25. September 1998 (25.09.98)    DE 199 45 743.3      24. September 1999 (24.09.99)      DE  <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN [DE/DE]; Dezernat 5, SG 5.1, Mommsenstrasse 13, D-01069 Dresden (DE).  <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> VOELKNER, Wolfgang [DE/DE]; Georg-Palitzsch-Strasse 111, D-01239 Dresden (DE). EFFENBERG, Gerald [DE/DE]; Am Dorfplatz 18, D-01728 Haenichen (DE). MAUERMANN, Reinhard [DE/DE]; Pohlandstrasse 12, D-01309 Dresden (DE).  <b>(74) Gemeinsamer Vertreter:</b> TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN; Sender, Frank, Dezernat 5, SG 5.1, D-01062 Dresden (DE).		<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>

**(54) Title:** METHOD AND DEVICE FOR CONNECTING OVERLAPPING FLAT PARTS

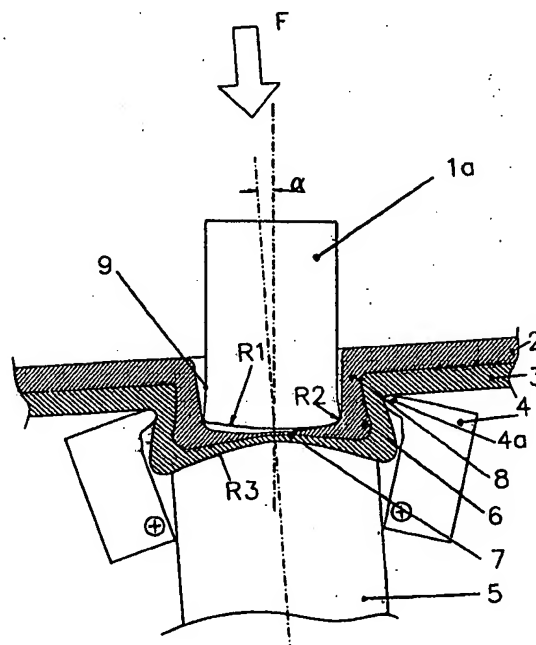
**(54) Bezeichnung:** VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM VERBINDEN VON SICH ÜBERLAPPENDEN PLATTENFÖRMIGEN BAUTEILEN

**(57) Abstract**

The invention relates to a method for connecting overlapping flat parts in a mechanical joining process, for example for connecting panels, using a mould stamp (1a) and a matrix which is provided with a recess, the parts to be connected being placed between the mould stamp and the matrix. The invention is characterised in that the active axial advancing movement of the mould stamp (1a) is impressed with a tumbling motion throughout the entire joining process or during a part of the joining process and with a variable stamping force (F) which is dependent on said tumbling motion, in order to produce a flow of material that is oriented towards the undercut (6). The invention also relates to a device for carrying out the inventive method.

**(57) Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verbinden von sich überlappenden plattenförmigen Bauteilen in einem mechanischen Fügeprozeß, wie beispielsweise Blechen, mit einem Formstempel (1a) und einer mit einer Ausnehmung versehenen Matrize, zwischen denen die zu verbindenden Bauteile positioniert werden, dadurch gekennzeichnet, daß der aktiven axialen Vorschubbewegung des Formstempels (1a) eine Taumelbewegung während des ganzen Fügeprozesses oder während eines Teiles des Fügeprozesses und eine variable, von der Taumelbewegung abhängige, Stempelkraft (F) aufgeprägt wird, so dass ein zur Hinterschneidung (6) gerichteter Werkstofffluß erzeugt wird. Eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist beschrieben.



### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## **Verfahren und Vorrichtung zum Verbinden von sich überlappenden plattenförmigen Bauteilen**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verbinden von sich überlappenden plattenförmigen Bauteilen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Erfindung betrifft außerdem eine Vorrichtung zum Verbinden von sich überlappenden plattenförmigen Bauteilen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 4.

Aus der DE 40 09 813 C1 ist eine Vorrichtung zum Verbinden von sich überlappenden plattenförmigen Bauteilen bekannt. Mit einer derartigen Vorrichtung lassen sich Blechen durch das sogenannte Clinchen verbinden. Die Besonderheit bei dieser Vorrichtung besteht darin, daß im Bereich des Umfangrandes der Ausnehmung der Matrize ein verformbares Material vorgesehen ist, das weicher als das der zu verbindenden Bleche ist. Damit soll auf eine übliche Teilung der Matrize verzichtet werden.

Aus der DE 39 23 182 C2 ist eine Vorrichtung zum Verbinden von übereinander angeordneten plattenförmigen Bauteilen mit einem Stempel bekannt, bei der eine geteilte Matrize verwendet wird. Zur Lagerung der Matrizenteile ist ein Grundkörper mit komplementären Kegelflächen vorgesehen, sowie eine Rückholfeder zur Vorspannung auf dem Grundkörper in Bewegungsrichtung des Stempels.

Beim Clinchen, unter Verwendung von Vorrichtungen nach DE 40 09 813 C1 oder DE 39 23 182 C2, dringt ein Stempel beim Arbeitshub in einer geradlinigen Bewegung in die zu verbindenden Bleche ein, wobei auf der Gegenseite eine feste oder geteilte Matrize die Form der sogenannten Matrizenseite des Clinchpunktes mit ausbildet. In der geteilten Matrize wird ein Gegenstempel positioniert.

Mit dem Einbringen der Vertiefung durch die Werkzeuge wird neben dem Kraftschluß der bekannte Formschlußeffekt, die sogenannte Hinterschneidung, zwischen den Fügepartnern erzielt, wobei der Vorgang bis zu einer vorgegebenen Bodendicke durchgeführt wird.

Nachteilig ist, daß beim bekannten Clinchen hohe Kräfte benötigt werden. Deshalb sind die Werkzeug- und Werkzeuggestellbelastungen hoch und schränken die Anwendung bei hochfesten Blechen ein.

Durch die hohen Fügekräfte werden bei der Notwendigkeit genauer coaxialer Ausrichtung zwischen Stempel und Matrize große Anforderungen an die Führung der Werkzeuge gestellt.

Für die überwiegend als Werkzeuggestell eingesetzten C-Bügel wird mit hohen Kräften die Ausladung und damit die Anwendbarkeit des Verfahrens eingegrenzt.

Durch die geradlinige Stempelbewegung wird die Dicke des stempelseitigen Bleches im sogenannten Halsbereich stark verjüngt und der Hinterschnitt nur gering ausgebildet, wodurch die Verbindungsfestigkeit begrenzt wird.

Die Überlagerung einer Taumelbewegung zu einer Fügevorschubbewegung ist vom Taumelnieten her bekannt. Das Taumelnieten wird angewandt, um durch partielle Stauch- und Prägeoperationen, z.B. an einem Hilfsfügeteil, eine formschlüssige Verbindung zu erzielen.

Aufgabe der Erfindung ist es, die beim Clinchen aufzubringenden Kräfte zu senken. Damit sollen die Anwendungsgebiete bezüglich hochfester Werkstoffe und die Zugänglichkeit bei großen Bauteilen mit C-Bügeln wesentlich erweitert werden. Die Aufgabe besteht weiterhin darin, die Schwachstellen geringe Halsdicke und geringer Hinterschnitt zu beseitigen und damit bei der gleichen Fügeaufgabe eine höhere Verbindungsfestigkeit zu erreichen. Ferner sollen komplizierte Matrizen und der notwendige Aufwand zum coaxialen Positionieren von Stempel und Matrize nach Möglichkeit entfallen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch ein Verfahren mit den im Anspruch 1 genannten Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Varianten des Verfahrens ergeben sich aus den abhängigen Unteransprüchen. Die Aufgabe wird weiterhin durch eine Vorrichtungen mit den im Anspruch 4 genannten Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den in den Ansprüchen 5 bis 9 genannten Merkmalen.

Bei dem Verfahren wird der axialen Vorschubbewegung eine taumelnde Bewegung des Formstempels und eine variable Stempelkraft überlagert, wobei die taumelnde Bewegung und die variable Stempelkraft aufeinander abgestimmt gesteuert werden.

Während der Stempel eine Taumelbewegung ausführt wird die Stempelkraft so gesteuert, daß während der Wanderung der zwischen Stempelstirn und Werkstück gebildeten Kontaktfläche vom Mittelpunkt des Clinchpunktes nach außen die Stempelkraft erhöht und während der Wanderung dieser Fläche von außen nach innen die Stempelkraft verringert wird.

Durch die Taumelbewegung wird der Werkstoff partiell umgeformt, so daß die Prozeßkräfte deutlich sinken. Durch die variable Stempelkraft wird der gewünschte Werkstofffluß radial von innen nach außen realisiert.

Die Taumelbewegung selbst kann während des ganzen Fügeprozesses oder während eines Teiles des Fügeprozesses der axialen Vorschubbewegung überlagert sein.

Vorrichtungsgemäß ist am Formstempel ein mechanisch angetriebener Mechanismus vorgesehen, der diesen in eine Taumelbewegung versetzt. Weiterhin ist ein mechanisch, servohydraulisch, piezoelektrisch o. dgl. angetriebener Mechanismus vorgesehen, der den Formstempel mit einer variablen Stempelkraft gegen die Ausnehmung der Matrize vorschiebt. In Abhängigkeit von der Taumellage wird die Beaufschlagung des Formstempels mit der variablen Stempelkraft ermittelt und gesteuert.

Auf der Gegenseite liegen die Bleche auf einer festen oder beweglichen Matrize mit oder ohne Gegenstempel oder aber nur auf einem glatten Amboß auf.

Eine spezielle Geometrie des Formstempels realisiert im Zusammenhang mit der Taumelbewegung am Beginn des Fügeprozesses den Einzug von mehr Material in die Umformzone. Während der Umformung und vor allem am Ende des Vorganges wird Material radial aus dem Bodenbereich in den Halsbereich gedrückt und damit aus einem Gebiet, in dem eine Anhäufung nicht notwendig ist, in den Halsbereich verlagert, der für die Festigkeit der Verbindung ausschlaggebend ist.

Dazu besitzt der Formstempel eine Stirnform als Radian  $R1/R2$  und/oder als Kegel und/oder als Schleppkurve, wobei bei einer Ausbildung mit reinen Radian der Radius  $R1$  größer ist, als der maximale Stempeldurchmesser und  $R2$  kleiner ist, als der maximale Stempeldurchmesser.

Der Gegenstempels weist eine Stirnform aus, entweder mit einem Radian  $R3$  und/oder einem Kegel und/oder einer Schleppkurve, wobei bei einer Ausbildung mit reinem Radius der Radius  $R3$  größer ist, als der maximale Stempeldurchmesser.

Vorteilhaft besitzt der Formstempel eine Stempelhinterschneidung, an welcher der maximale Stempeldurchmesser eine solche Verjüngung erfährt, daß eine Kollision zwischen dem Schaft des Formstempels und dem zylinderförmigen Teil des stempelseitigen Bleches verhindert wird.

Es ist von Vorteil, wenn eine bewegliche Matrize einen Matrizenhinterschnitt besitzt, an welchem der Matrizeninnendurchmesser eine Verjüngung erfährt, um die Hinterschneidung im Fügepunkt zu unterstützen.

Es kann auch eine feste Matrize verwendet werden. Diese sollte dann eine Ausformungsschräge mit einem Winkel und/oder Übergangskurven zwischen Matrizenstirn und -grund besitzen.

Die Erfindung wird nachfolgend an Hand von Ausführungsbeispielen noch näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 das bekannte Clinchen mit geteilter Matrize und Gegenstempel

Fig. 2 einen Formstempel in ausgelenkter Lage am Ende des Umformvorganges

Fig. 3 eine Bewegungsbahn der Kontaktfläche zwischen Stempelstirn und Werkstoff

Fig. 4 eine Vorrichtung mit fester Matrize und flachem Ambos

In Fig. 1 ist das bekannte Clinchen mit geteilter Matrize 4 und Gegenstempel 5 dargestellt. Der Stempel 1 dringt in einer axialen Bewegung in die zu verbindenden Bleche 2 und 3 ein.

Mit dem Einbringen der Vertiefung durch die Werkzeuge wird neben dem Kraftschluß der bekannte Formschlußeffekt, die sogenannte Hinterschneidung 6, zwischen den Fügepartnern erzielt, wobei der Vorgang bis zu einer vorgegebenen Restbodendicke 7 durchgeführt wird und sich ein Halsbereich 8 als entscheidendes Kriterium für die Verbindungsfestigkeit bildet.

In Fig. 2 ist der Formstempel 1a in ausgelenkter Lage am Ende des Umformvorganges dargestellt. Die beiden Bleche 2, 3 werden in eine geteilte Matrize 4 gepreßt, die mit einem Matrizenhinterschnitt 4a versehen ist.

Bei der Taumbewegung kippt der Formstempel 1a um den Winkel  $\alpha$  und gemeinsam mit den Radien  $R_1 / R_2$  von Formstempel 1a und Gegenstempel 5 wird die Restbodendicke 7 gezielt verjüngt und das Material aus dem Bodenbereich radial nach außen verdrängt.

In Fig. 3 ist eine Bahn einer Taumelbewegung dargestellt. Bei der Bewegung des Formstempels in Form einer Rosette wird der Mittelpunkt des Clinchpunktes 13 mehrfach durchlaufen. Bei der nach innen, Richtung Zentrum des Punktes verlaufenden Bewegung 14 wird die Stempelkraft verringert, im Extremfall bis auf Null, bei der nach außen gerichteten Bewegung 15 wird eine hohe Stempelkraft  $F$  realisiert.

Die Stempelkraft  $F$  hat also bei steigendem Wert  $\alpha$  einen größeren Wert und preßt so den Werkstoff radial nach außen. Diese variable Stempelkraft wird mechanisch, servohydraulisch, piezoelektrisch o. dgl. erzeugt.

Der entstehende spezielle Werkstofffluß und der Matrizenhinterschnitt 4a ermöglichen eine bessere Ausbildung des kritischen Halsbereiches 8 und der Hinterschneidung 6.

Die Stempelhinterschneidung 9 des Formstempels 1a ist Voraussetzung für einen horizontal verschiebungsfreien Vorgang und ermöglicht eine zylindrische Innenkontur des Fügepunktes.

In Fig. 4 wird auf der rechten Seite der Mittellinie die Vorrichtung mit fester Matrize 10 und auf der linken Seite mit flachem Ambos 11 jeweils im unteren Totpunkt gezeigt.

Wiederum wird durch den Werkstofffluß ein gut ausgebildeter Halsbereich 8 und eine Hinterschneidung 6 bei geringer Bodendicke 7 erzielt, wobei die Hinterschneidung 6a bei flachem Ambos 11 geringer aber für viele Einsatzfälle ausreichend ist.

**Bezugszeichenliste**

- 1 - Stempel
- 1a - Formstempel
- 2 - Blech
- 3 - Blech
- 4 - Matrize
- 4a - Matrizenhinterschnitt
- 5 - Gegenstempel
- 6 - Hinterschneidung
- 6a - Hinterschneidung
- 7 - Restbodendicke
- 8 - Halsbereich
- 9 - Stempelhinterschneidung
- 10 - Matrize
- 11 - Ambos
- 12 - Aushebeschräge der Matrize
- 13 - Mittelpunkt des Clinchpunktes
- 14 - nach innen, Richtung Zentrum des Punktes verlaufende Bewegung
- 15 - nach außen gerichtete Bewegung
- F - variable Stempelkraft
- R1 - Radius am Stempel
- R2 - Radius am Stempel
- R3 - Radius am Gegenstempel



**Patentansprüche**

1. Verfahren zum Verbinden von sich überlappenden plattenförmigen Bauteilen in einem mechanischen Fügeprozeß, wie beispielsweise Blechen, mit einem Formstempel (1a) und einer mit einer Ausnehmung versehenen Matrize (4), zwischen denen die zu verbindenden Bauteile (2,3) positioniert werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß der aktiven axialen Vorschubbewegung des Formstempels (1a) eine Taumelbewegung während des ganzen Fügeprozesses oder während eines Teiles des Fügeprozesses und eine variable von der Taumelbewegung abhängige Stempelkraft (F) aufgeprägt wird, so daß ein zur Hinterschneidung (6) gerichteter Werkstofffluß erzeugt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Taumelbewegung des Formstempels (1a) unter einem veränderbaren Winkel ( $\alpha$ ) durchgeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die variable Stempelkraft (F) bei steigendem Winkel ( $\alpha$ ) einen größeren Wert annimmt und bei abnehmendem Winkel ( $\alpha$ ) auf einen kleineren Wert reduziert wird.
4. Vorrichtung zum Verbinden von sich überlappenden plattenförmigen Bauteilen in einem mechanischen Fügeprozeß, wie beispielsweise Blechen, mit einem verschiebbaren Formstempel (1a) und einer mit einer Ausnehmung versehenen Matrize (4), zwischen denen die zu verbindenden Bauteile (2,3) positionierbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein mechanisch angetriebener Mechanismus vorgesehen ist, der den Formstempel (1a) in eine Taumelbewegung versetzt, ein weiterer mechanisch, servohydraulisch, piezoelektrisch o. dgl. angetriebener Mechanismus vorgesehen ist, der den Formstempel (1a) mit einer variablen Stempelkraft (F) gegen die Ausnehmung der Matrize (4) vorschiebt, wobei der Wert der Stempelkraft (F) in Abhängigkeit von der Taumellage steuerbar ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Formstempel (1a) eine Stirnform als Radian ( $R1/R2$ ) und/oder als Kegel und/oder als Schleppkurve besitzt, wobei bei einer Ausbildung mit reinen Radian ( $R1$ ) größer ist, als der maximale Stempeldurchmesser und der Radius ( $R2$ ) kleiner ist, als der maximale Stempeldurchmesser.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein Gegenstempel (5) vorgesehen ist, der eine Stirnform als Radian (R3) und/oder als Kegel und/oder als Schleppkurve besitzt, wobei bei einer Ausbildung mit reinem Radius (R3) dieser größer ist, als der maximale Stempeldurchmesser.
7. Vorrichtung nach Anspruch 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Formstempel (1a) eine Stempelhinterschneidung (9) besitzt, an welcher der maximale Stempeldurchmesser eine solche Verjüngung erfährt, daß eine Kollision zwischen dem Schaft des Formstempels (1a) und dem zylinderförmigen Teil des stempelseitigen Bleches verhindert wird.
8. Vorrichtung nach Anspruch 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine bewegliche Matrize (4) vorgesehen ist, die einen Matrizenhinterschnitt (4a) besitzt, an welchem der Matrizeninnendurchmesser eine Verjüngung erfährt, um die Hinterschneidung im Fügepunkt zu unterstützen.
9. Vorrichtung nach Anspruch 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß eine feste Matrize (10) vorgesehen ist, die eine Ausformungsschräge (12) mit einem Winkel und/oder Übergangskurven zwischen Matrizenstirn und -grund besitzt.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen

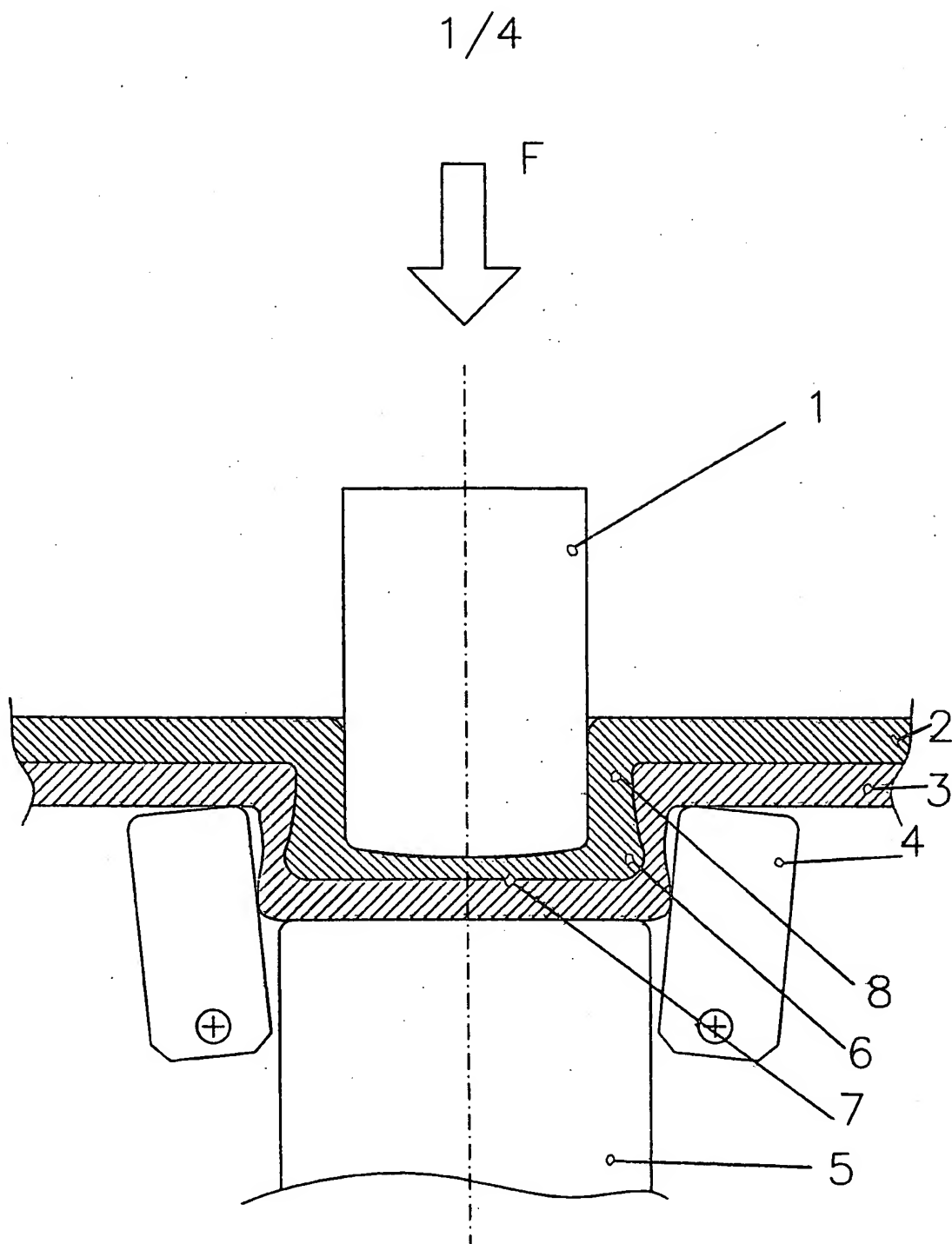


Fig.1

2/4

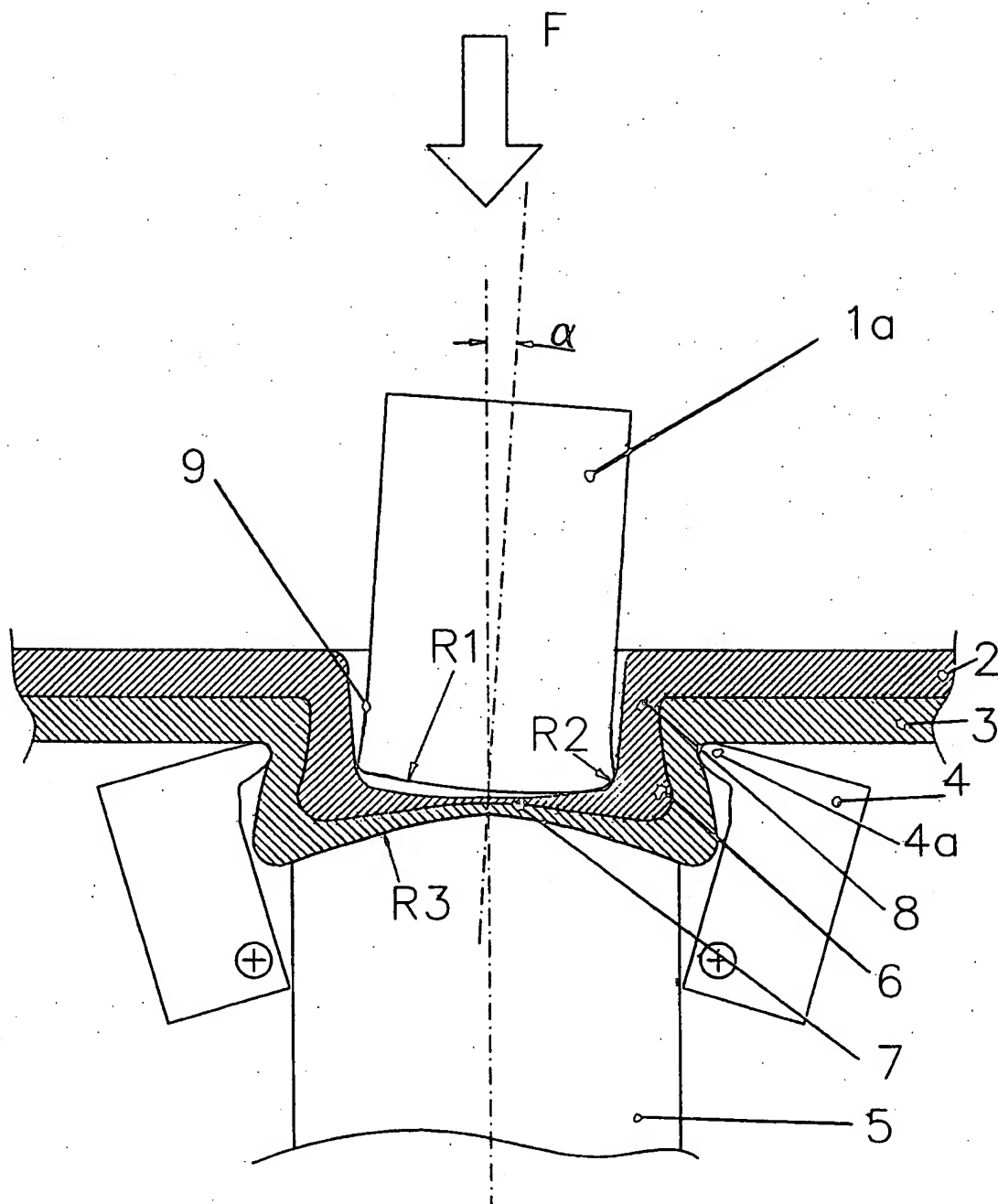


Fig. 2

3/4

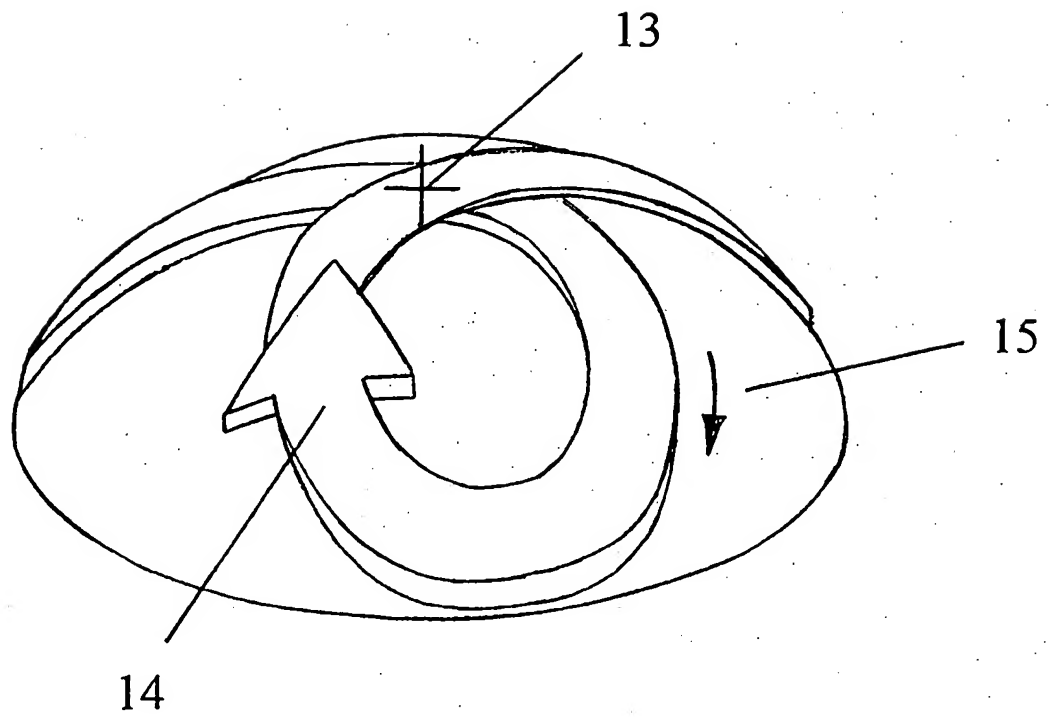


Fig. 3

4 / 4

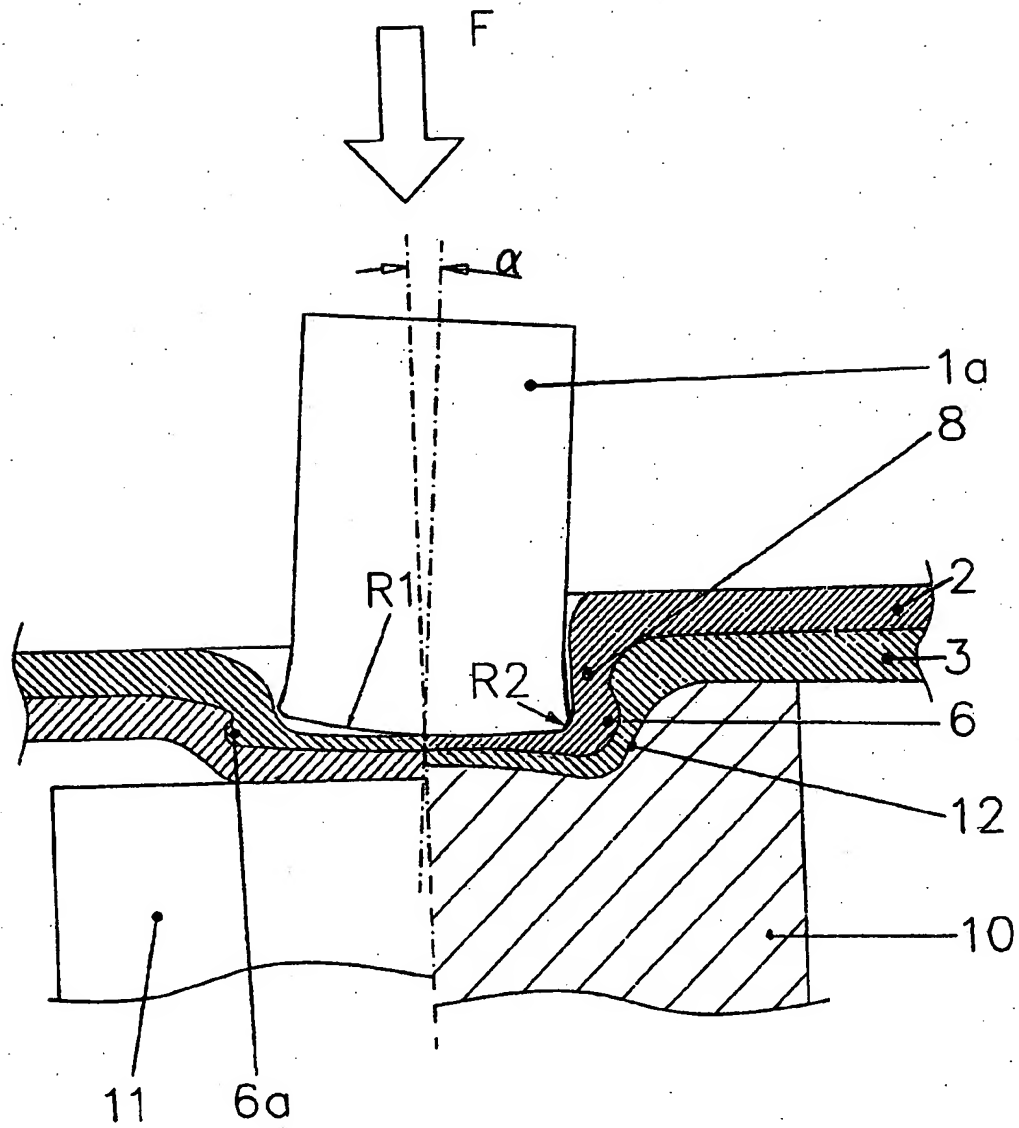


Fig. 4

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 99/03064

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B21D39/03 B21J15/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B21D B21J B23P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 96 33031 A (KAESSI TIMO ;RONDEX OY LTD (FI)) 24 October 1996 (1996-10-24) page 3, line 16 -page 4; figures 1,2 ---	1,4
A	WO 91 15316 A (WEBB EDWARD LESLIE THEODORE) 17 October 1991 (1991-10-17) page 10 -page 11; figures 1-4 ---	1,4
A	US 4 651 140 A (DUGGAN JACK) 17 March 1987 (1987-03-17) figures 11-15 ---	1,4
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 354 (M-1155), 6 September 1991 (1991-09-06) & JP 03 138046 A (BROTHER IND LTD), 12 June 1991 (1991-06-12) abstract -----	

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 March 2000

Date of mailing of the international search report

09/03/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gerard, O

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. l. Application No

PCT/DE 99/03064

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9633031 A	24-10-1996	FI 951883 A AU 5400796 A CA 2221585 A CN 1181721 A CZ 9703296 A EP 0879104 A HU 9900001 A JP 11503671 T NO 974819 A PL 322816 A	21-10-1996 07-11-1996 24-10-1996 13-05-1998 14-04-1999 25-11-1998 29-03-1999 30-03-1999 19-12-1997 16-02-1998
WO 9115316 A	17-10-1991	AU 643992 B AU 7678691 A DE 69112824 D EP 0523134 A NZ 237649 A US 5528815 A	02-12-1993 30-10-1991 12-10-1995 20-01-1993 26-10-1993 25-06-1996
US 4651140 A	17-03-1987	CA 1199388 A CA 1215759 C GB 2060261 A,B	14-01-1986 23-12-1986 29-04-1981
JP 03138046 A	12-06-1991	NONE	



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. Nationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/03064

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 B21D39/03 B21J15/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B21D B21J B23P

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 96 33031 A (KAESSI TIMO ; RONDEX OY LTD (FI)) 24. Oktober 1996 (1996-10-24) Seite 3, Zeile 16 -Seite 4; Abbildungen 1,2 ---	1,4
A	WO 91 15316 A (WEBB EDWARD LESLIE THEODORE) 17. Oktober 1991 (1991-10-17) Seite 10 -Seite 11; Abbildungen 1-4 ---	1,4
A	US 4 651 140 A (DUGGAN JACK) 17. März 1987 (1987-03-17) Abbildungen 11-15 --- -/-	1,4



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

1. März 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

09/03/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31'651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Gerard, 0

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/03064

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN  vol. 015, no. 354 (M-1155),  6. September 1991 (1991-09-06)  &amp; JP 03 138046 A (BROTHER IND LTD),  12. Juni 1991 (1991-06-12)  Zusammenfassung</p> <p>-----</p>	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/03064

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9633031 A	24-10-1996	FI 951883 A	21-10-1996
		AU 5400796 A	07-11-1996
		CA 2221585 A	24-10-1996
		CN 1181721 A	13-05-1998
		CZ 9703296 A	14-04-1999
		EP 0879104 A	25-11-1998
		HU 9900001 A	29-03-1999
		JP 11503671 T	30-03-1999
		NO 974819 A	19-12-1997
		PL 322816 A	16-02-1998
WO 9115316 A	17-10-1991	AU 643992 B	02-12-1993
		AU 7678691 A	30-10-1991
		DE 69112824 D	12-10-1995
		EP 0523134 A	20-01-1993
		NZ 237649 A	26-10-1993
		US 5528815 A	25-06-1996
US 4651140 A	17-03-1987	CA 1199388 A	14-01-1986
		CA 1215759 C	23-12-1986
		GB 2060261 A, B	29-04-1981
JP 03138046 A	12-06-1991	KEINE	